

可持续发展向地下要空间

城市地下空间开发新模式探讨

■ 欧阳甘霖

编者按

地下空间开发建设发展迅速、规模巨大,但是发展形式单一、缺少环境配套、空间压抑……如何减少地下空间在应用上的弊端?青岛市地下空间产业技术联盟理事长、青岛理工大学客座教授欧阳甘霖结合自己的实践与探索,提出了《可持续发展向地下要空间——城市地下空间开发新模式》,以供参考。

一组数字彰显土地平面资源对城市发展造成的“硬约束”,已成为许多城市进一步发展的最大瓶颈。

众所周知,中国土地总面积居世界第三位,但人均面积排在110位以后;人均耕地面积0.10公顷,排在67位,世界平均耕地后备资源量为现在开发利用量的120%,我国仅为2.1%,并集中分布在西北区和青藏区的干旱、半干旱和高原地带;目前中国已经有666个市县的人均耕地在联合国确定的人均耕地警戒线534m²以下。

15年前,美国经济学家——诺贝尔经济学奖获得者斯蒂格利茨曾预言:“影响21世纪人类社会进程的两件最深刻的事情,第一是以美国为首的新技术革命,第二是中国的城市化。”可见,中国的城市化不仅关乎国家的兴旺强盛,而且对全球经济的发展有着不可低估的影响。

然而,曾几何时,中国的城市化建设基本是以粗放式开发土地平面资源为代价而推进的。人们对土地具有三维空间的属性普遍认识不足,实际利用甚微。从理论上讲,沿国土边界垂直至地球中心的地下空间和竖向至无穷尽的宇宙空间均属于本国领地范围(国际法另有规定的除外)。仅地下开发总量=国土面积×开发深度×0.4系数,它比地面大好几倍。

为此,地下空间开发必将成为未来城市发展的增长空间。城市拓展遭遇空间瓶颈如何解决?本文结合本人近年来一直致力于城市地下空间技术工程开发利用的实践与经验,对城市地下空间的分层开发进行分析与探讨,并提出相应的开发新模式,以供参考。

早在公元前9000—4000年的玛雅时期,人类先祖就开始了开发利用地下空间。1965年,阿根廷考古学家(Juan Moricz)在厄瓜多尔一次调研中意外发现了一条来历不明的隧道。这条古隧道在厄瓜多尔的Morona-Santiago省瓜拉基萨-圣安东尼奥-亚乌皮三角地,全长4000km,深入地下达240多米。经提取洞内遗留物鉴定为公元前9000—4000年的玛雅时期。

资料统计,因气候、地理、地质等自然因素及制度、社会形态等社会因素的不同,欧洲、北美、日本等发达工业国家地下空间开发利用成就比较突出的。

我国城市地下空间开发利用后来居上,引人注目。以上海、北京为例,上海已建成577公里的地铁基本网络及地下综合体等地下工程,一跃成为世界地铁运营里程最长的城市。并已形成人民广场、徐家汇、五角场、铁路上海站、上海南站五大“地下城”。截至2014年12月,北京地铁共有17条运营线路,包含16条地铁线路、1条机场轨道,组成覆盖北京市11个市辖区,总长527公里运营线路的轨道交通系统。北京还建设了多处地下商业街、地下停车场、地下综合建筑物。包括北京王府井地区,在1.65km²的范围内,地下轨道、市政设施、公共建筑等地下可实际利用建筑达60万m²。

众所周知,国内地下空间开发建设发展迅速,规模巨大。但笔者认为,现有建成或拟建的城市地下空间包括地铁,基本上属于消极空间范畴。其表现有如下3个方面:一是孤立简陋,停留在建筑物向下自然延伸的层面,大多以人防带、仓储等等;二是轨道交通也是沿水平方向直径×延长米=地铁;三是孤独立,不同的是内部设置和装饰非常豪华,但缺少环境配套和立体渗透关联,缺乏生态形式的介入;四是缺少建筑学、环境学和其他学科的积极介入。现在地下空间开发一般限于结构和岩土专业介入,建成的地下空间就像一个封闭的盒子,只有进出门,没有窗户,浅层空间也不能见到阳光和皎月,在地下空间分不清晨昏,体验不到春夏秋冬,压抑无奈,不愿多停留。

根据世界工业发达国家城市地下空间开发与人均GDP的统计分析,当该城市或地区的人均GDP超过3000美元,土地价格超过100万美元/亩后,则具备了适度规模开发地下空间的实力。2014年,中国人均GDP约为7485美元,经济发达一、二线城市中心土地价格超过1000万人民币/亩。国内大城市已经具备了开发利用地下空间的经济及技术实力。我国人均土地面积少,对此,探索城市地下空间开发新模式,推进城市的可持续发展。

1.“三结合”模式解决既有小区停车难。为什么先谈既有小区停车问题,因为这个问题已经严重且关乎民生。我国城市既有小区绝大部分是20世纪末和21世纪初建成的,车位配备普遍不够。推倒重建基本不可能,撒手不管绝对不可能。行车难还有松堵的时候,没地方停车恐怕谁都睡不着。但小区停车难不是一个独立现象,有6

种复杂问题相互交叉影响: I、“一高一低”怎么解决? II、抗震加固资金怎们解决? III、就地避难所如何设置? IV、“爸妈上楼难”如何解决? V、外墙体节能美化怎么办? VI、如何增加老旧小区绿化面积?笔者认为通过“三结合”模式来解决小区停车难。

一是政策与立法结合。首先解决地下空间开发产品的所有权以及产品交易、抵押等固定资产应有的商业金融属性;项目万般好,没有资金是办不成的!在政策和立法层面基本完善的前提下,推出“6增”/“1加”商业模式,鼓励和保护社会及民间资本参入开发:

“6增”: ①增加足够停车位(含灾害避灾所)——解决停车难问题; ②增加抗震改造——解决民宅震害和病害隐患问题; ③增加电梯——解决“爸妈上楼难”问题; ④增加老旧小区外墙翻新——解决建筑节能和城市美化问题; ⑤增加房屋面积——缓解“买不起”问题; ⑥增加大面积竖向植被——解决老旧小区绿化问题; “1加”就是有条件的既有房屋适当商业性增加房屋面积——这是商业模式的核心。靠“1加”收益解决或补充“6增”资金是理想的途径。但加层有两个关键问题亟须解决: 一是规划的审批, 二是业主认可的问题。我国《物权法》七十六条第六款规定:“改建、重建建筑物及其附属设施, 应当经专有部分占建筑物总面积三分之二的业主且占总人数三分之二的业主同意”, 可以申请立项审批, 法律界面没有障碍。国家行业标准《建筑物移位倾斜层改造技术规范》(CECS225:2007) 其中提到“我国大城市既有建筑物已接近或达到了设计使用寿命, 通过病害处理或改造加固合理延长其使用寿命, 已成为具有现实社会经济意义的重要工程建设任务, 也是我国建设资源节约型和环境友好型社会的重要措施”, 加层改造在技术层面没有障碍。何况我们需要“双增”的既有小区除古建筑外设计使用寿命30年有余。利用价值比拆迁价值大得多。如果政府在规划方面予以扶持, 对既有小区地下增层解决停车难, 同时允许以适当方式地上加层多出一些建筑面积, 加层后还可以设置电梯方便居民出入且电梯并兼做抗剪独立筒结构提高抗震能力, 外套式增层后原住户一般都可以增加十几平米的扩展面积, 作为回报返给业主, 有利于提高原住户的加层积极性, 过于密集的既有小区可以采取隔层加层, 中间未加层的住户全部迁入新加层房屋, 该旧房屋改造为停车楼, 消除日照采光问题, 可谓利大于弊。加层改造房屋因不再占用土地出让金其成本肯定比新建低得多, 利用加层取得的收益抵消“6增”改造的部分费用, 节余部分作为开发商的回报, 如此一来以地下停车位开发为目的“双增”项目完全可以得到持续发展。

二是商业化与公益化结合。举例说明, 上海有个1000户的小区目前有800辆车, 经调查5年内完全可能增加到1000辆车, 地面可停车200辆, 让开发商开发商将怎样开发地下停车位? 如果只考虑投资回报的短期利益, 开发商唯一的办法就是减少开发数量, 造成主观的车位稀缺性, 达到一次性高利润的收回投资。但城市既有小区地下停车位的开发属于规划性配套解决小区停车难的民生项目, 规划必须保障小区居民有车就有位, 一般住户/车位比不应低于1/1.2, 这样注定停车位缺乏市场竞争性。因此, 小区地下停车位的开发完全靠市场调节行不通; 从技术层面来看, 地下停车位开发也不适宜分多次实施。要求与城市长远发展规划相适应, 预留部分车位, 这就意味着近几年有部分车位不可能卖出或租出。这一部分空留车位的欠收款对社会和城市发展来说是良性存款, 但对于开发商来说, 就是呆账, 呆账多了势必影响开发商的资金流动, 从而导致项目的不可持续性。这也是本项目实施过程中需要高度重视的一个环节。预留一定存量的停车位当下谁买单? 这是一个不可回避的问题。既要考虑开发商的短期利益又必须兼顾汽车递增的社会中长期效应, 加之地下停车位不应该也不方便多次开发, 这就倒逼政府采取配套公益性投入。

笔者建议: 政府牵头组建一个专门的城市既有小区“双增”开发基金, 基金主要来源为“双增”开发项目中取得的土地出让金和地上增容的使用权费等。金融机构以预留车位产权质押方式贷给开发商预留存量车位的相应贷款, 利息由“双增”开发基金补贴, 在今后销售中如果能通过正常涨价(相应于CPI指数)收回, 基金就不存在损失或仍有盈利, 否则, 利息就由基金消化。

地下停车位满足居民需求后, 立法规定: 先有车位再批准上牌。将人们购买力引导转为购停车位的内在动力, 促使停车位的市场营销像房产一样火热和经久不衰。真正达到购车不分先后, 有车就有

位, 公允享受公共资源的社会民主和公平。

三是新技术与低价格结合。开发城市既有小区地下停车位, 要求技术或工艺比修地铁还高, 而居民心理承受价位却很低, 这就是前面所提到的“一高一低”问题。现有的新奥法、浅埋暗挖法、盾构法等地下工程施工技术均属于时空效应法范畴。尽管在地下工程施工方面已经属于成熟的技术, 但用于既有小区地下停车位开发尚存在风险源偏多, 价格昂贵的尴尬。事实上, 地下工程由于地勘资料的局限性、岩土指标的施工变异性、周围突发事件的不可预见性等都可以成为事故的风险源; 高风险是地下工程目前的施工共性。所以既有小区和城市建筑密集区域地下空间开发不能停留在现有施工技术层面, 需要研发新的技术。新技术除了比现有技术更安全更可靠更便捷外, 其建造成本应降低至民众可以承受的价格范围, 否则民众不买单或买不起单, 好项目成了望梅止渴, 新技术变为空中楼阁就会缺乏持续发展的后劲。

2.地下避灾所应急物资储备方案。2008年来, 地球已经进入地震活动周期, 其地震频率和强震次数会比平常频繁, 据专家预计, 地震活动周期一般为几十年甚至上百年期间。同时, 东南沿海诸岛屿不断遭到由世界军事霸主在后面推波助浪的少数国家军事力量的侵犯骚扰, 战争威胁比以往更为凸显; 我国人口密集的沿海城市或小区真正有效的避灾所比较稀缺; 就近设立和完善避灾所比任何时候更重要。

由于灾害或战争的突发性, 避灾所必须常年配备充足必要的饮用水、食品、药品、通讯等救济物资等等。灾害或战争突发初始很难保证商场和交通的有效性, 靠临时调剂的方式是不可取的。长期储备这样多的物资是件耗资巨大、管理繁重的工作。就目前我国绝大多数城市财政实力而言还不具备这种硬条件。

地下避灾所必须设置满足设计避灾人员临时使用的符合物资储备条件的标准仓储, 平时这些仓储免费租给附近的医院(医药)单位和商场(物资单位)使用, 作为交换条件就必须存储政府指定的与救灾相关的也是该单位经营范围内的药品和物资以及食品, 其管理和维护由使用单位负责, 遇到灾害和战争时, 政府实施有偿征用。由于仓储使用者的经营性质, 可以保证仓储存放食品药品定期更新。政府无需投入资金或配备专业人员管理, 政府只需负责监督食品或药品储存数量和品种是否符合应急要求就可以了; 使用单位无偿得到大容量高标准仓储场所, 解决单位车库容量不足的矛盾, 单位唯一要做的事是在自己经营范围内的物资品种、数量、质量按政府指定的要求保持存储量就行了, 何乐而不为?!

3.保持人流疏散及汽车疏导的均衡发展。中国城市最大的特点是人口密集、道路占有率非常低。一般国际惯例是道路占城市行政面积的25%, 北京为11%, 广州为2.65%, 我国多数城市的道路面积还不到0.8%。中国城市化进程不能放缓, 民用车相当长时间内还会迅猛递增。2014年底全国民用车拥有量为14475万辆(不含三轮车和低速货车)。但中国人口众多, 平均每千人保有量仅105.8辆/千人, 低于世界平均水平, 排名第99位。一直以来, 人们存在一个误区: 行车难是车增长快了, 数量多了。其实, 不是车多了而是路少了, 停车位缺失了。

既然城市地面缺失如此多的道路面积, 现在高楼林立, 针都插不进, 地面扩建道路恐怕比登天还难。如是, 向地下补充地面缺失的大量道路面积和停车位就成为最科学的现实可行的途径。根据上海市某设计研究院统计数据表明: 2012年至2014年底, 上海地铁增加运营里程约327km, 地铁总里程增130.8%; 而私家车总数增53%; 乘坐私家车出行人次仍以1%比例增加。什么概念? 上海每日约800—1000万人次出行, 1%=100万人次出行量/日, 一年下来是个天文数字的人群乘坐私家车出行而不是地铁。可谓车漫漫, 路在何方已成为摆在人们面前的一道必须攻破之难题!

城市公共交通是大概问题, 地铁是城市人流疏散的快速安全的大流量公交, 处于主导发展地位, 地下汽车通道是缓解城市堵车解决行车难问题的最为现实的途径, 值得城市管理者的高度重视!

西方一些发达国家已经开始拆除高架改建地下通道。笔者在此不得不多说一句, 高架路虽然投资小, 见效快, 但其劣势也显而易见——生态环境效益较差, 抵抗自然灾害和空袭的能力较弱。建议不要急功近利利用高架路作为增加地面交通的主要手段。宜少高架多地下、重轨道建通道、地上亏地下补, 立体发展莫衷! 地铁设计覆盖半径一般为500米。500米至1500米这个半径范围我们称之为覆盖边缘。试想: 提着沉重的菜篮、物品, 搀扶着病人或老人小孩, 冬寒夏炎、风雨霜雪重1km以上, 确实有点辛苦也不方便。如是“望到站跑乏腿”现象就发生了, 逼着人们还是选择开车或其他方式出行。上海、北京是修建地铁最多最快的城市, 可地面交通拥堵现象不松反紧, 汽车躁鸣“涛声依旧”。不是地铁不快, 也不是地铁不舒服, 而是覆盖边缘有梗阻。需要研究地铁覆盖边缘的人群出行特征, 提供乘坐地铁出行的便宜条件。如, 在地铁站旁修建大型地下停车场和地下汽车通道, 与覆盖边缘大型居民小区、超市、楼宇、地面主要道路等有效联接, 还可以在有条件的停车场旁增建农贸市场。人们从住宅楼开车至地铁站旁的停车场停车后, 改乘地铁上班或出行, 下班回家直接就近购买菜蔬放车尾箱完成最后1KM的轻松对接。这样一来, 人们还会选择驾车或其他方式出行吗? 停车费应偏低, 但部分车位可以直接销售, 农贸市场摊位收益十分可观, 能保障投资人在不长时间回收投资, 于国于民于商都有益。

5.加快地下静态交通体系的建设。小区停车难前面已提出解决方案, 城市中心区停车难特点与小区有所不同。通过建立城市地下静态交通体系系统解决。所谓静态交通就是包括地下停车场和地下停车系统, 而停车系统是指单个地下停车场之间相互连通的地下交通网络, 与地下商业网点、地铁、地下汽车通道、地面交通节点有机的联系起来, 组成一个功能强大便捷的交通体系。提供系统内各种信息, 引导进入停车系统的车辆从地下通道直接进出既有小区、商业中心地下停车场或高速通道。整个系统采用计算机集成调度监控管理, 提高效率。同等条件下, 地下汽车通道建造单价与地铁土建费用相差不多, 但汽车通道所需设备、电仪、站舍等安装费用比地铁少得多, 且投资后的运营费及维护费比地铁也要少。纵观世界范围内, 除香港地区外, 未见报道地铁盈利的国家和地区, 国内城市地铁运营至今全部亏损, 将来也会是亏损。地铁在带给城市很多方便的同时, 也扎扎实实带给城市长期的财政负担。这是由纳税人必须买单的不可忽视的问题, 一个城市的地铁发展也要有个度, 不是越多越好。另外, 地下汽车通道建成后, 汽车在地下四通八达, 市中心各商场底下连接地下停车场, 人们只要把车停好乘电梯就可以到达地面目标。这样一来, 车流转入地下, 人群势必被分流一部分到地下。地面将腾出更多的空间用于生态建设。因此, 笔者认为, 结合地铁的修建, 以地铁为主导有目的有计划因地制宜地多修建一些地下汽车高速通道, 多开发地下停车场和地下其他商业项目使之相辅相成, 是非常科学和特别适用的城市交通综合治理长远方案。为解决地面交通拥堵而建地铁, 为解决地面停车难而建地下停车场, 这样头痛医头脚痛医脚的被动式开发是不利于城市可持续发展的。

6.实现地下生活的梦。一是地下运河梦: 许多沿海城市或地下水资源充裕的城市可以因地制宜利用地下(海)水资源优势。发展地下运河作为地下交通的有益补充, 将地下(海)水引入人工凿出的地下运河, 地下运河(大型水隧洞), 运行速度可以达到15Km/h左右, 也可以航行高速游船, 航速35km/h, 完全能够满足市区交通、娱乐观光的需求。首先在出入口处设立码头和堤坝, 有效控制水位差和浪潮以及方便游船的进出港口, 具备条件的地下运河也可设置一定高低落差, 利用水力发电, 以解决运河内自用照明用电。运河建成后其运营成本及维护成本就更加低, 乘坐安全舒适, 没有扬尘, 防火性能高, 振动及噪音比地铁和汽车小。地下运河(水隧洞)与道路交通车站或地铁站直接连接, 也可通过电梯垂直升到地面商场立体连接, 具有观光、旅游、交通的功能。并且最大限度减少排污, 环保性能好, 定能吸引众多市民或游客进入运河, 不失为集旅游和交通的一种新的地下开发模式。二是地下生活梦: 在浅埋地下空间开发中, 可以通过折射原理, 把自然光引进地下, 平时的通风也可以参考烟囪原理在地面建设一些造型漂亮的地下通风塔, 实现自然通风。达到节能降耗的目的。有阳光照射, 有自然风流通, 有水引入, 生命所需基本条件都具备了, 地下可以栽花种树, 动物可以优哉游哉, 让蓝天白云进入“地下空间”的梦想成真。

城市地下空间的开发, 不但要地上地下空间的统筹规划, 还需要协调城市建设的各个主体单位, 从城市规划设计理念到具体的开发技术等各个方面进行创新研究, 为城市地下空间的开发利用提供科学依据。

完善积极地下空间的理论用于指导实践。国内地下空间开发基本属于消极层面范畴。究其原因, 我国还没有系统的完善的地下空间开发利用学理论, 更没有完整或比较完善细致可供实践操作的针对地下空间专有的标准或规范等等。近几年, 我国开设地下空间专业的高校上升至30多所, 还在激增。高校开始注重地下空间学科建设了, 这是一个利好现象。但据了解, 多数高校是为迎合市场以土木专业中岩土工程或地基基础专业改名而成, 真正从事这方面研究的学者比较缺乏, 仍然停留在靠结构和岩土搞地下空间开发的概念中。如何将其已有的光学、环境学、建筑学、建筑艺术学、生物学、植物学和生态环境学等等凡现有大土木学科与地下空间的特点结合起来, 将在地面适用的大土木转为针对地下适应的土木学。

出台和健全符合国情民情的地下空间开发政策及法律法规。随着中国城市化的发展, 国内城市地下空间开发利用的政策及法律法规建设, 也取得了一定的成果。过去十年间, 国家先后颁布了多项与地下空间相关的法规, 部分省市也相继出台了相关的管理规定, 超过40个城市编制了地下空间总体层面的规划。但却仍然远远不能满足各地地下空间开发应用提出的迫切需求。最早的住房和城乡建设部颁布的部门规章即《城市地下空间开发利用管理规定》至2015年8月3日由国务院办公厅发出“关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见”, 国家发改委牵头的7部委“关于加强城市停车设施建设的指导意见”等, 从国家层面看已经列为重要议事日程。但可用于具体操作层面的各省市级政策和法律并没有跟进, 比如, 规划审批、地下建设用地使用权取得和出让金标准、地下建设项目的产权登记、投融资机制等方面基本是空白。为保障城市地下空间在开发建设过程中和建成运营中出现政策和法律缺位的问题的, 必须尽快健全符合国情和民情的地下空间开发的法律法规。同时, 政府还需要制订鼓励全社会参入的地下空间开发利用的长期稳定性优惠政策。

总而言之, 城市地下空间的开发, 凸显地下建筑独特风格, 使之舒适实用、美观多姿。并充分利用地下空间的优点, 解决城市土地平面资源紧张和节能减排以及环保问题, 建设资源节约型和环境友好型城市, 功在万代利在国家, 对促进城市可持续发展将具有重大的现实意义和深远的历史意义。

(作者系青岛市地下空间产业技术联盟理事长、青岛理工大学客座教授)